

Metode pengukuran gaya tarik baut batuan menggunakan sel beban (*load cell*)



© BSN 2016

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Istilah dan definisi.....	1
3 Peralatan	1
4 Prosedur.....	2
5 Perhitungan	3
6 Pelaporan hasil pengukuran.....	4
Bibliografi	5

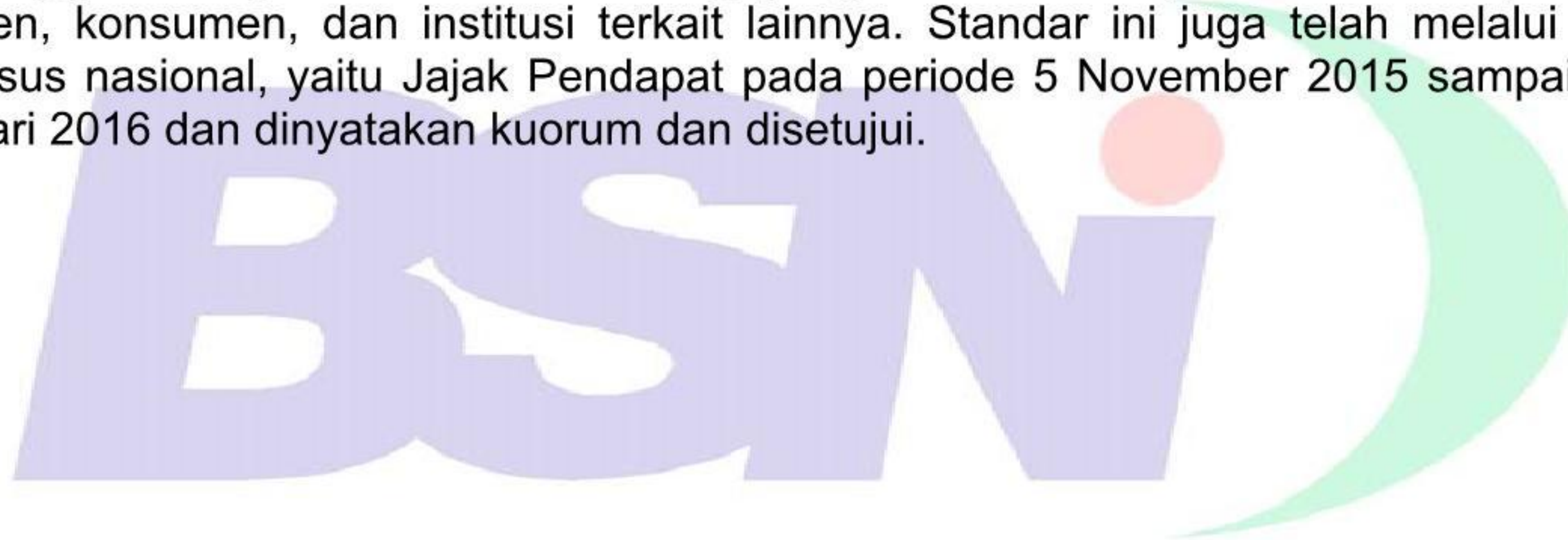


Prakata

Standar Nasional Indonesia 3618:2016, *Metode pengukuran gaya tarik baut batuan menggunakan sel beban (Load Cell)* merupakan revisi dari SNI 13-3618-1994, *Metode pemantauan gaya tarik baut batuan dengan menggunakan sel beban (Load Cell)*. Revisi ini meliputi perubahan judul dan substansi untuk memperjelas maksud dan tujuan penerapannya dalam mengukur gaya tarik baut batuan guna memantau efektivitas sistem penguatan massa batuan menggunakan baut batuan. Perubahan substansi dari standar ini dengan standar edisi sebelumnya terdapat pada ruang lingkup, istilah dan definisi, prinsip, peralatan, prosedur, perhitungan dan pelaporan hasil pengukuran. Perubahan tersebut sesuai dengan kebutuhan dalam kegiatan pertambangan.

Standar ini disusun berdasarkan Pedoman Standardisasi Nasional Nomor 8 Tahun 2007, tentang Penulisan Standar Nasional Indonesia.

Standar ini dirumuskan oleh Komite Teknis 73-02 Teknik Pertambangan Mineral dan Batubara melalui proses perumusan standar dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 26 Agustus 2015 di Malang yang dihadiri oleh perwakilan dari pemerintah, produsen, konsumen, dan institusi terkait lainnya. Standar ini juga telah melalui tahapan konsensus nasional, yaitu Jajak Pendapat pada periode 5 November 2015 sampai dengan 4 Januari 2016 dan dinyatakan kuorum dan disetujui.



Pendahuluan

Gaya tarik pada suatu pemasangan baut batuan perlu diketahui untuk menjamin efektivitas dan keamanan dari sistem penguatan massa batuan sesuai perhitungan desain. Namun, dalam kenyataannya di lapangan gaya tarik baut batuan dapat menurun dalam periode tertentu setelah pemasangannya, karena mengendur dan terlepasnya jangkar baut batuan atau rangkaian plat penahan baut batuan akibat dari, antara lain:

- rayapan batuan,
- korosi baut,
- kontak antara plat penahan dan permukaan batuan yang tidak baik,
- getaran peledakan atau gempa, dan
- pengembangan atau penyusutan batuan akibat kemajuan penggalian di sekitarnya.

Salah satu metode untuk mengukur gaya tarik baut batuan terpasang di dalam massa batuan adalah dengan menggunakan sel beban (*load cell*). Oleh karena itu, pengujian gaya tarik baut batuan menggunakan sel beban perlu distandarkan.



Metode pengukuran gaya tarik baut batuan menggunakan sel beban (*load cell*)

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan metode pengukuran gaya tarik baut batuan menggunakan sel beban (*load cell*) untuk mengetahui efektifitas dan keamanan dari sistem penguatan massa batuan sesuai perhitungan desain. Standar ini meliputi definisi, prinsip kerja, peralatan, prosedur dan pelaporan untuk mengukur gaya tarik baut batuan dengan menggunakan sel beban.

2 Istilah dan definisi

2.1

baut batuan (*rock bolt*)

sebatang besi baja yang khusus digunakan untuk sistem penguatan massa batuan yang ditempatkan di dalam lubang bor

CATATAN Bagian ujung dari batang ini diikat di dalam lubang bor secara mekanis, atau menggunakan semen atau resin untuk mengikat seluruh batang di dalam lubang bor, sedangkan ujung satunya (sebagai kepala baut batuan berulir yang dilengkapi dengan mur dan pelat penahan besi baja) menempel di permukaan massa batuan.

2.2

gaya tarik baut batuan

gaya tarik yang bekerja pada baut batuan terpasang di dalam massa batuan sebagai akibat dari pengencangan kepala baut batuan yang menekan pelat penahan besi baja

2.3

sel beban (*load cell*)

alat ukur (elektrik, mekanis, hidrolik, dan fotoelastis) untuk mengukur besaran beban yang dialami oleh suatu objek

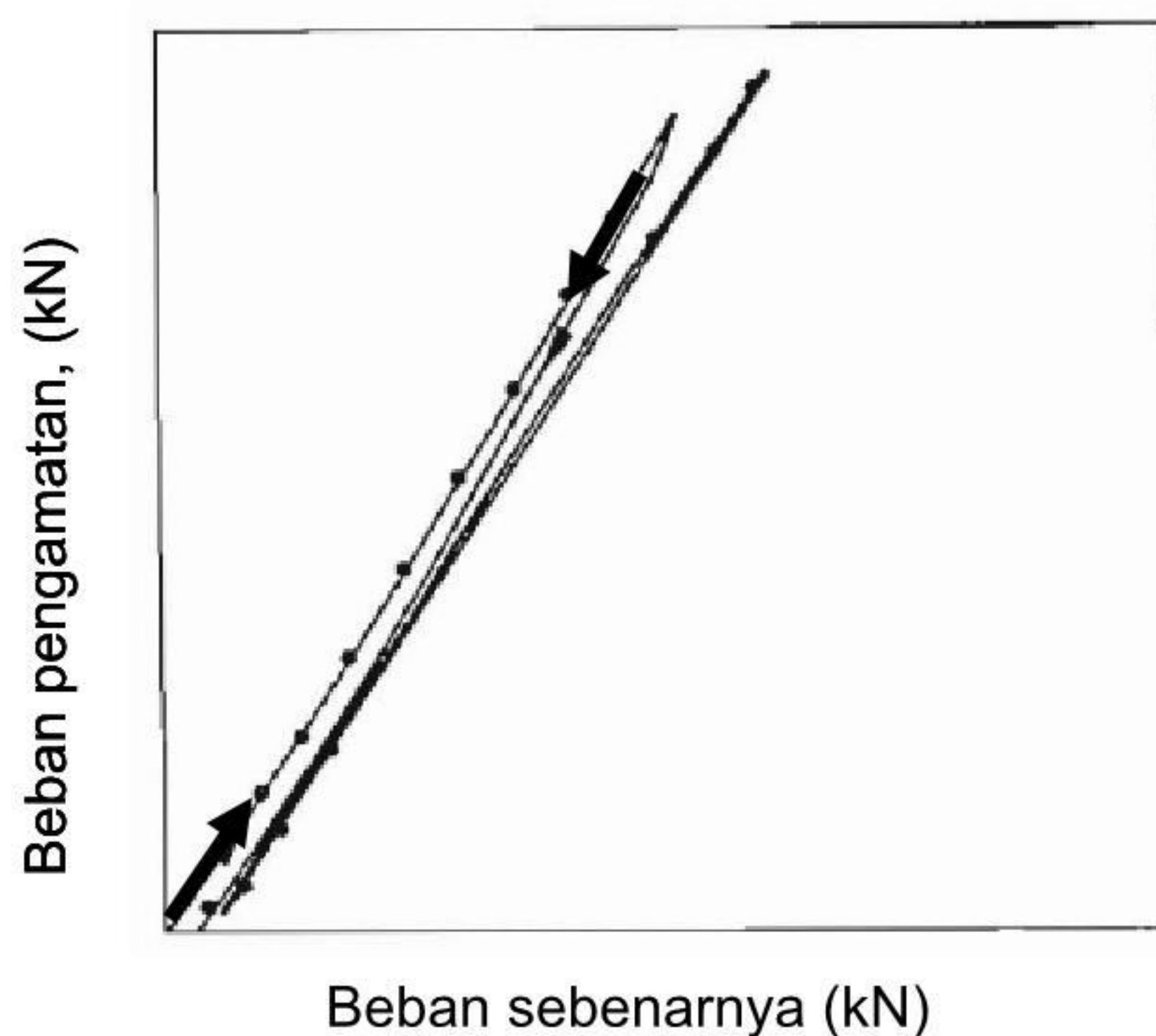
3 Peralatan

3.1 Sel beban baut batuan

- Sel beban baut batuan untuk mengukur gaya tarik pada baut batuan terpasang harus dari tipe sel beban berlubang di tengah (*hollow load cell*).

CATATAN Secara umum sel beban dipasang paling sedikit pada satu dari sepuluh baut batuan yang terpasang dan tergantung dari kualitas massa batuan.

- Sel beban baut batuan harus memiliki kurva kalibrasi bolak - balik yang sebaiknya linier (Gambar 1) dan harus memiliki dudukan sferis atau persyaratan lainnya sehingga menjamin konsistensi pemindahan beban dan pengukuran beban.
- Sel beban baut batuan harus mampu menahan pengaruh getaran peledakan di dekatnya, air, dan debu selama baut batuan masih diperlukan.



Gambar 1 - Contoh kurva kalibrasi sel beban

4 Prosedur

4.1 Kalibrasi sel beban baut batuan

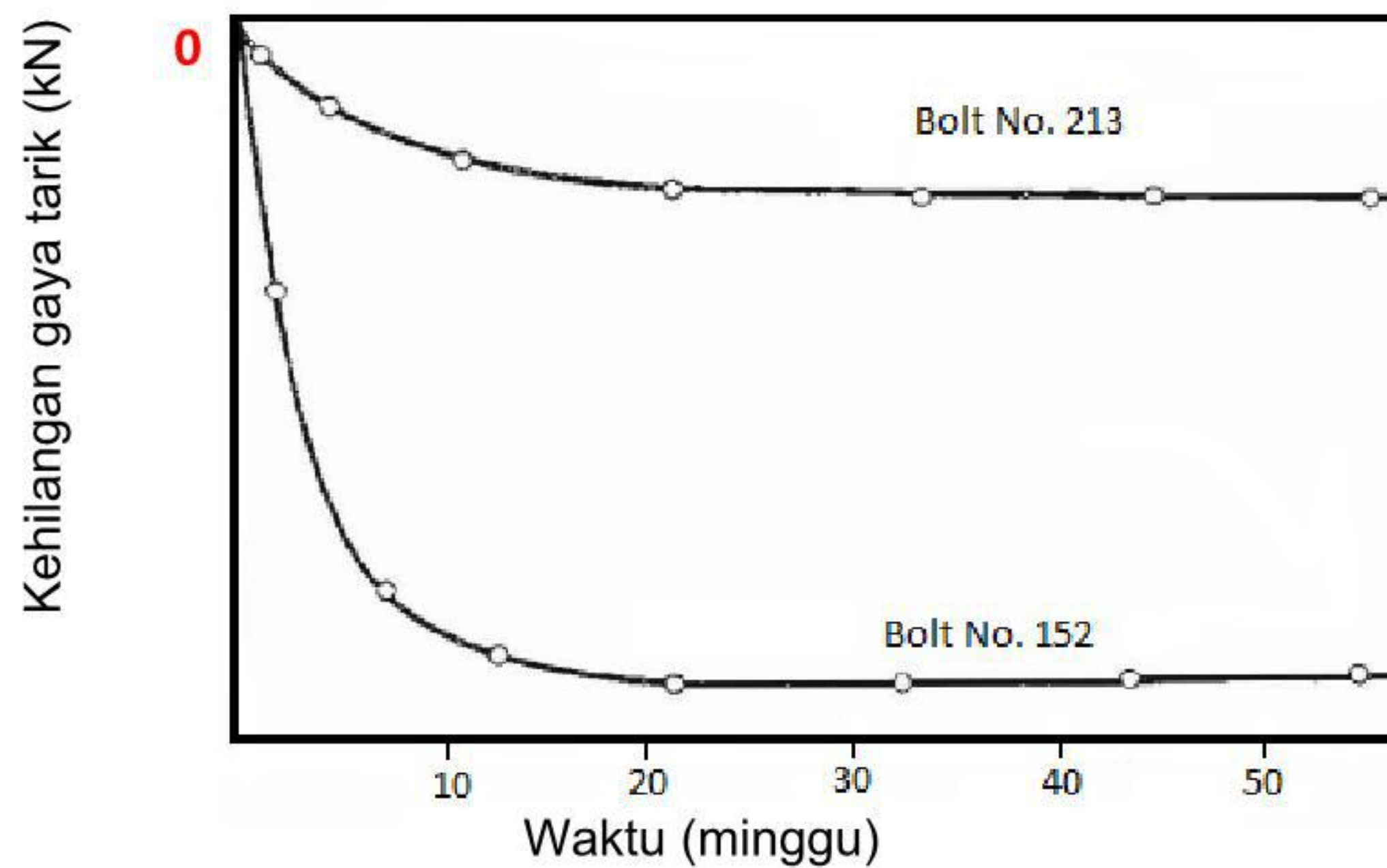
- Pilih jenis sel beban baut batuan yang sesuai.
- Kalibrasi sel beban baut batuan di laboratorium pengujian sebelum digunakan.
- Lampirkan sertifikat kalibrasi beserta kurva kalibrasinya (Gambar 1).

4.2 Pemasangan sel beban baut batuan

- Pasang sel beban baut batuan secara cermat dan permanen pada baut batuan yang dipilih dari sistem penguatan massa batuan.
- Beri tanda dan nomor dengan jelas serta permanen baut batuan yang telah dipasang sel beban baut batuan.
- Catat panjang, diameter dan jenis jangkar baut batuan yang dipantau.

4.3 Pengukuran gaya tarik dengan sel beban baut batuan

- Baca dan catat besarnya gaya tarik segera setelah sel beban baut batuan dipasang, dan ulangi pembacaan beberapa saat setelah pemasangan.
- Pembacaan dan pencatatan selanjutnya dilakukan pada interval waktu tertentu tergantung dari laju perubahan gaya tarik pada pengamatan sebelumnya sampai tidak terjadi lagi perubahan gaya tarik baut batuan (Gambar 2).



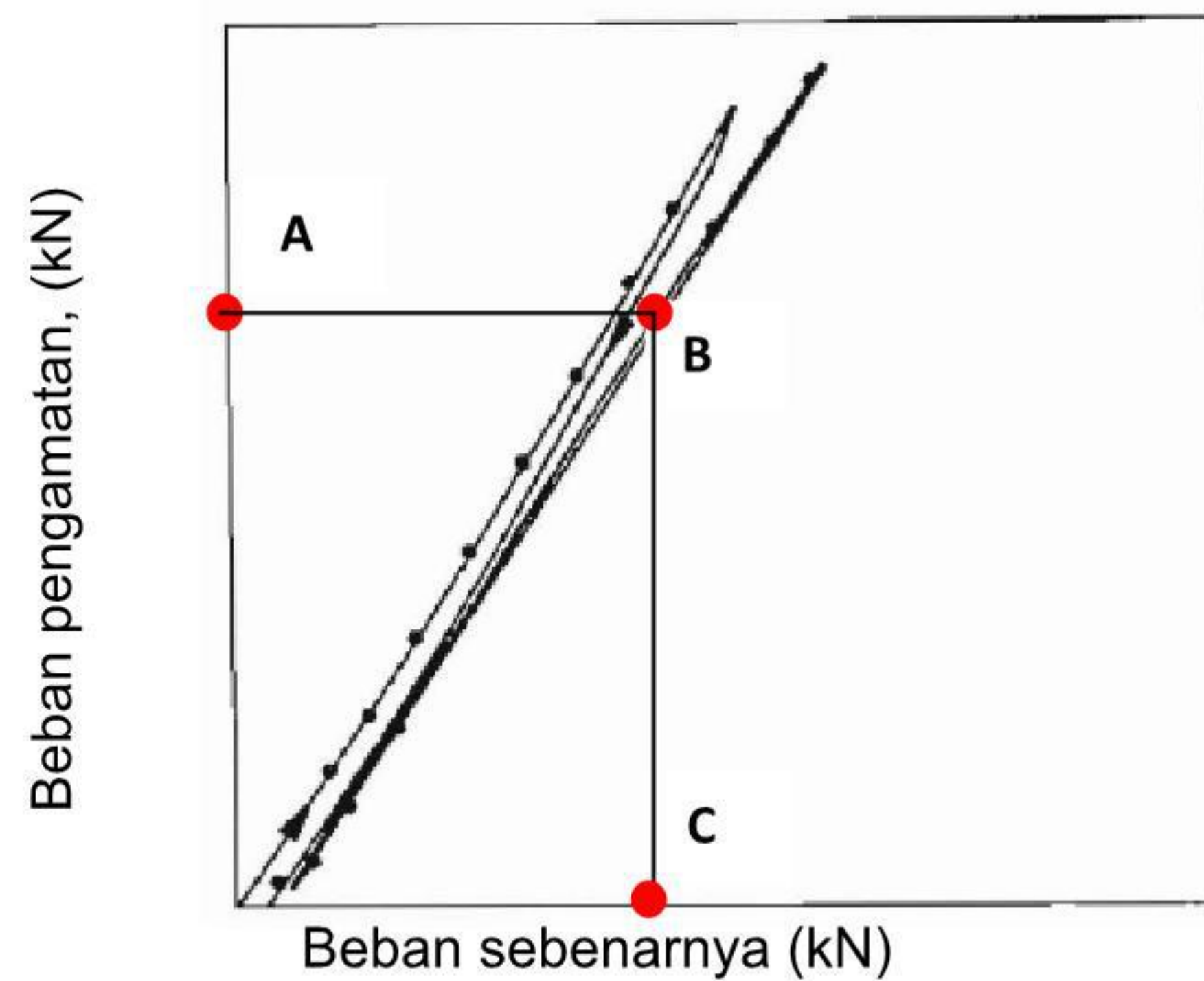
Gambar 2 - Contoh grafik kehilangan gaya tarik

CONTOH Di permukaan kerja yang aktif, kekerapan pembacaan dan pencatatan dilakukan lebih sering, sedangkan pada daerah yang tidak aktif lebih jarang.

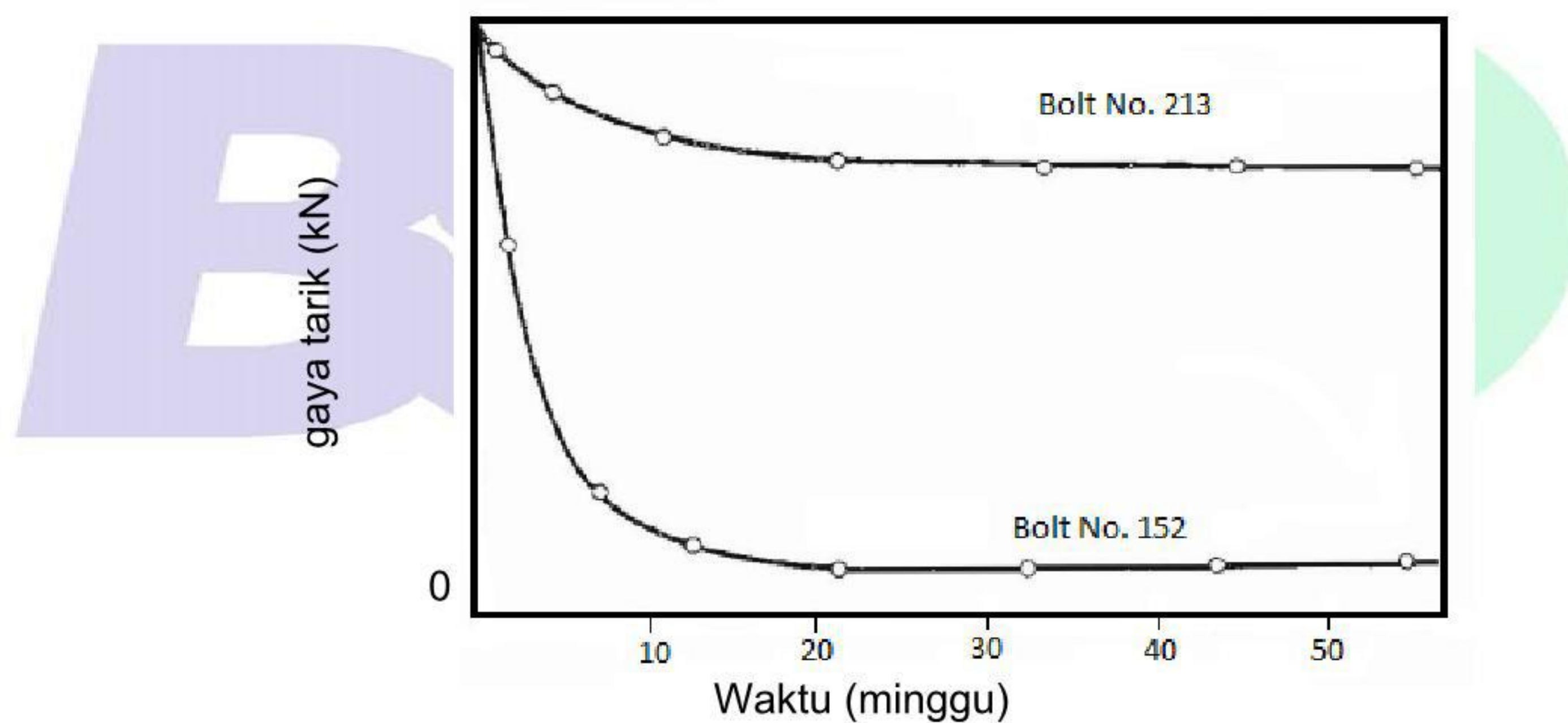
- c. Setiap pencatatan harus dilengkapi dengan nomor baut batuan, lokasi pemasangan baut batuan, temperatur udara, dan waktu pengamatan.

5 Perhitungan

- a. Hasil pengukuran gaya tarik baut batuan dikoreksi dengan menggunakan kurva kalibrasi (Gambar 3).
 - i. Letakkan gaya tarik baut batuan yang terbaca pada sumbu vertikal kurva kalibrasi (beban pengamatan) sebagai titik A.
 - ii. Tarik garis horizontal melalui titik A sampai memotong kurva kalibrasi sebagai titik B,
 - iii. Tarik garis vertikal dari titik B sampai memotong sumbu horizontal kurva kalibrasi (beban sebenarnya) di titik C, yang menggambarkan gaya tarik sebenarnya.
- b. Buat kurva gaya tarik terhadap waktu untuk setiap baut batuan yang diukur.
- c. Contoh kurva gaya tarik terhadap waktu digambarkan untuk dua baut batuan sebagai pembandingan terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3 - Contoh penentuan gaya tarik baut batuan menggunakan kurva kalibrasi



Gambar 4 - Contoh grafik gaya tarik terhadap waktu

6 Pelaporan hasil pengukuran

Laporan hasil pengukuran gaya tarik baut batuan minimal memuat:

- Data sel beban baut batuan yang digunakan dan hasil kalibrasi yang bersertifikat.
- Lokasi pemasangan baut batuan yang diukur.
- Karakteristik massa batuan, ukuran baut batuan (panjang dan diameter), dan jenis penjangkarannya (mekanis, resin, atau semen *grouting* serta karakteristiknya), tanggal dan metode pemasangan.
- Hasil pengukuran gaya tarik baut batuan dalam bentuk tabel dan kurva gaya tarik terhadap waktu untuk setiap baut batuan yang diukur.

Bibliografi

Suggested Methods for Rockbolt Testing Part 3: Suggested Method for Monitoring Rockbolt tension using load cell. International Society for Rock Mechanics.

